

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-227438

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

F02N 11/04  
 B60K 6/02  
 B60L 11/12  
 F02D 29/02  
 F02D 29/06  
 F02N 11/08

(21)Application number : 2000-038601

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 16.02.2000

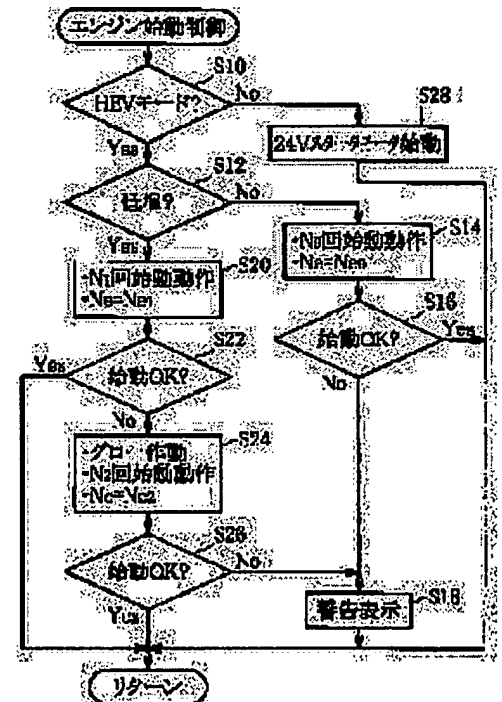
(72)Inventor : YANASE HISASHI  
 OGATA MAKOTO

## (54) ENGINE STARTING CONTROL DEVICE FOR HYBRID ELECTRIC VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an engine starting control device for a hybrid electric vehicle capable of efficiently starting an engine without deteriorating fuel consumption and without vibration and noises.

**SOLUTION:** When a second mode that an electric motor for traveling is not driven by power from a main battery is selected by a mode switching means, the engine is started by a low voltage system starter motor (S28). When a first mode (HEV mode) that the electric motor for traveling is driven by power from the main battery and traveling is performed is selected, the engine is started by a high voltage system power generator-motor at higher revolution than that of the low voltage system starter motor.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** An engine starting control unit of a hybrid electric vehicle characterized by providing the following A high-voltage system generator motor which starts this engine while generating electricity by rotating with engine driving force The main battery which charges power generated with said high-voltage system generator motor A motor for transit which generates driving force of vehicles with power supplied from said main battery A low-battery system starter motor which starts said engine, and a subbattery which supplies power to said low-battery system starter motor, A mode means for switching which performs a switch with the 1st mode which runs by driving said motor for transit with power from said main battery, and the 2nd mode in which said motor for transit is not driven with power from said main battery, When said 2nd mode is chosen by said mode means for switching, said engine is put into operation by said low-battery system starter motor. A control means which puts said engine into operation by high rotation rather than said low-battery system starter motor with said high-voltage system generator motor when said 1st mode is chosen

**[Claim 2]** An engine starting control unit of a hybrid electric vehicle characterized by providing the following A high-voltage system generator motor which starts this engine while generating electricity by rotating with engine driving force A control means which is made to rotate said high-voltage system generator motor with the 1st predetermined rotational speed, puts said engine into operation, is made to rotate said high-voltage system generator motor with the 2nd larger predetermined rotational speed than said 1st predetermined rotational speed when an engine temperature is smaller than said predetermined value, and puts said engine into operation when temperature of an engine detected by temperature detection means to detect temperature of said engine, and said temperature detection means is beyond a predetermined value

**[Claim 3]** An engine starting control unit of a hybrid electric vehicle characterized by providing the following A high-voltage system generator motor which starts this engine while generating electricity by rotating with engine driving force A control means which lights with said glow plug while rotating a glow plug arranged in a combustion chamber of said engine, and said high-voltage system generator motor with predetermined rotational speed, enlarging said predetermined rotational speed and rotating said high-voltage system generator motor, when starting actuation of said engine is carried out and starting of said engine is not completed

---

**[Translation done.]**

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to a hybrid electric vehicle, and relates to the engine starting control technology of a hybrid electric vehicle in detail.

[0002]

[Related background technology] In recent years, a motor (transit motor) is carried as a source of driving force of vehicles, and the series type hybrid mold vehicles constituted so that the generator driven with a comparatively small internal combustion engine (engine) might perform charge of the rechargeable battery (battery) which supplies power to a motor are developed and put in practical use.

[0003] If the charge level of a battery usually falls, an engine will be conversely put into operation as a motor using a generator, and by such series type hybrid mold vehicles, it is made to generate electricity with engine driving force by operating a generator after that. However, when charge level has decreased by deterioration of a battery etc. during transit, a generator cannot be operated with the power of the battery concerned, and an engine cannot be started, therefore there is a problem that it cannot generate electricity.

[0004] Then, the equipment constituted so that the battery and starter for engine starting might be formed in addition to the battery which drives the above-mentioned transit motor, an engine might usually be put into operation with a generator and an engine might be put into operation with a starter at the time of abnormalities is indicated by JP,11-117837,A.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in case an engine is put into operation with a generator, he is trying to put an engine into operation with the equipment of an indication in the above-mentioned official report with the same low rotational speed as the case where it starts with a starter. However, if an engine is put into operation with low rotational speed in this way, in order for an engine to serve as the completion of starting, a lot of fuels must be supplied to an engine, and it leads to aggravation of fuel consumption, and there is a problem that vibration of an engine and the noise are loud, and it is not desirable.

[0006] If it is standby, while it will be easy to start, when it has the special feature of being hard to start in being in a \*\*\*\* condition, and an engine is in a \*\*\*\* condition, in addition to startability being bad, the orientation is remarkable [ especially the engine ]. The place which it was made in order that this invention might solve such a trouble, and is made into the purpose does not have aggravation of fuel consumption, and is to offer the engine starting control unit of the efficient hybrid electric vehicle [ be / no vibration or noise ] which can put an engine into operation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in invention of claim 1 When the 2nd mode in which a motor for transit is not driven with power from the main battery by mode means for switching is chosen, an engine is put into operation by low-battery system starter motor. When the 1st mode which runs by driving a motor for transit with power from the main battery is chosen, he is trying to put an engine into operation by high rotation rather than a low-battery system starter motor with a high-voltage system generator motor.

[0008] Therefore, when the 1st mode which usually runs by driving a motor for transit with power from the main battery like [ at the time of transit ] is chosen, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine starts efficiently without vibration or noise. Moreover, when temperature of an engine detected by temperature detection means is beyond a predetermined value, a high-voltage system generator motor is rotated with the 1st predetermined rotational speed, and an engine is put into operation, and when an engine temperature is smaller than a predetermined value, he rotates a high-voltage system generator motor with the 2nd larger

predetermined rotational speed than the 1st predetermined rotational speed, and is trying to put an engine into operation in invention of claim 2.

[0009] Therefore, when an engine is in a \*\*\*\* condition, an engine starts by high rotation, even when an engine is in a \*\*\*\* condition, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine starts efficiently without vibration or noise. Moreover, in invention of claim 3, when a high-voltage system generator motor is rotated with predetermined rotational speed, starting actuation of the engine is carried out and engine starting is not completed, while enlarging predetermined rotational speed and rotating a high-voltage system generator motor, it is made to light with a glow plug.

[0010] Therefore, when an engine is in a \*\*\*\*\* condition, while an engine starts by high rotation, even when ignition is performed by glow plug and an engine is in a \*\*\*\*\* condition, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine starts efficiently and certainly without vibration or noise.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on an accompanying drawing. If drawing 1 is referred to, the outline block diagram of the series type hybrid mold vehicles with which the engine starting control unit of the hybrid electric vehicle concerning this invention is applied will be shown, and the configuration of the engine starting control unit of the hybrid electric vehicle built over this invention based on this drawing will be explained hereafter. In addition, large-sized vehicles, such as a bus which uses low-speed transit abundantly in the city section, are assumed as series type hybrid mold vehicles here, for example.

[0012] As shown in this drawing, the transit motor (motor for transit) 10 is carried in series type hybrid mold vehicles as a source of driving force, and the high-voltage rechargeable battery 12 for transit motor 10 drive, i.e., a battery, (the main battery) is electrically connected to the transit motor 10 concerned through the inverter 14. Although the transit motor 10 is for example, an induction type motor, it may be a permanent magnet synchronous type motor.

[0013] The transit motor 10 functions also as a generator (radionuclide generator) using an energy regenerative brake (regenerative braking), i.e., braking energy, at the time of braking of vehicles. That is, if the operator of vehicles operates a brake pedal (not shown), while the transit motor 10 carries out regeneration actuation and generates damping force, it will generate electricity to coincidence, and this generated output will be charged by the battery 12.

[0014] An inverter 14 is equipment for supplying the power which adjusted the voltage and current which were generated by the transit motor 10, and was stabilized to a battery 12 like the above in order to supply the power which adjusted the voltage and current from a battery 12 or the below-mentioned radionuclide generator 22, and was stabilized to the transit motor 10. And as shown in this drawing, the drive theories WR and WL of a pair are connected to the axis of rotation of the transit motor 10 through the reducer 16 and the differential gear 18. In addition, there may not be especially the reducer 16.

[0015] Moreover, the radionuclide generator (high-voltage system generator motor) 22 is electrically connected to the battery 12 and the inverter 14 through another inverter 20, and the axis of rotation of the radionuclide generator 22 concerned is connected to the output shaft of an engine 24. An engine 24 is an internal combustion engine only for generations of electrical energy, and let it be a small internal combustion engine (small diesel power plant in which the combustion chamber was attended here and the glow plug was formed) with sufficient output required to carry out generation-of-electrical-energy actuation of the radionuclide generator 22. Furthermore, the radionuclide generator 22 concerned is constituted so that a role of a starter which starts an engine 24 may also be played. That is, a radionuclide generator 22 operates according to a generation-of-electrical-energy demand, and an engine 24 is put into operation.

[0016] And the auxiliary machinery motor 26 which makes the air compressor 27 for air brakes and the auxiliary machinery of PAWASUTE pump 28 grade drive is also electrically connected to the inverter 20. An inverter 20 is equipment for supplying the power which adjusted the voltage and current from a battery 12 and was stabilized to the auxiliary machinery motor 26 or a radionuclide generator 22 in order to supply the power which adjusted the voltage and current which were generated by the radionuclide generator 22 like the above-mentioned inverter 14, and was stabilized to a battery 12 or the transit motor 10.

[0017] Moreover, Leray Hughes 30 is infixed between a battery 12 and inverters 14 and 20. This Leray Hughes 30 is electrically connected to the inverter 14, and the radionuclide generator 22 and the transit motor 10 under regenerative braking (energy regeneration) have the function to prevent that permit the energization to the transit motor 10 from a battery 12, or an excess current flows on the transit motor 10 from a battery 12, or to prevent carrying out superfluous charge at a battery 12, in response to the information from the inverter 14 concerned.

[0018] Moreover, the starter motor (low-battery system starter motor) 30 for starting the engine 24 concerned independently [ the above-mentioned radionuclide generator 22 ] is formed in the engine 24, and electric power is supplied to the starter motor 30 concerned from the low-battery rechargeable battery 34 of output voltage 24V, i.e., a

battery, (subbattery). In addition, a battery 34 is charged by the power generated by AC dynamo 32 carried in the engine 24.

[0019] And as shown in this drawing, it connects with the electronic control unit (ECU) 40 electrically possible [ two-way communication ], and a battery 12 and inverters 14 and 20 are further connected with the inverter 14, the transit motor 10, and the inverter 20 electrically possible [ two-way communication ] also about the radionuclide generator 22. Moreover, the engine controller 48 which performs the battery controller 46 which supervises the charge level (SOC:State Of Charge) of a battery 12 etc., the operation control of an engine 24, etc. is connected to ECU40. In addition, detection of the circulating water temperature  $T_w$  and the engine speed  $N_e$  of an engine 24 of the engine controller 48 is enabled (temperature detection means).

[0020] Moreover, the mode change-over switch (the mode change over SW, mode means for switching) 49 is connected to the input side of ECU40. the hybrid mode (HEV mode --) which generates the power which was insufficient as the mode while usually running by the transit motor 10 with the power from a battery 12 with a radionuclide generator 22, and charges a battery 12 the mode (high-voltage system charge mode --) in which generation of electrical energy and charge to a battery 12 are performed though vehicles besides the 1st mode are idle states without the electric power supply from a battery 12 There are the 2nd mode and the mode (diesel electric mode, the 2nd mode) which generates only the amount according to the electric energy used without minding a battery 12.

[0021] On the other hand, the display and the alarm 52 are connected to the output side of ECU40 through the display and the alarm controller 50. And by the hybrid mold vehicles constituted in this way, as a general operation, at the time of vehicles transit, the demand motor torque signal corresponding to the control input of an accelerator pedal (not shown) is supplied to an inverter 14, the voltage from a battery 12 and current are adjusted, and, thereby, the transit motor 10 generates desired motor torque at it.

[0022] Moreover, when it is detected that the charge level (SOC) of a battery 12 fell by the battery controller 46, an engine 24 starts by the engine controller 48, a radionuclide generator 22 operates, a generation of electrical energy is performed, and charge of a battery 12 is performed according to SOC. In addition, when SOC of a battery 12 is low, electric power is directly supplied to the power of power consumption of the transit motor 10 by the transit motor 10 from a radionuclide generator 22, and a part for the generation-of-electrical-energy surplus of a radionuclide generator 22 is charged by the battery 12.

[0023] Furthermore, when a brake pedal is operated, for example, vehicles are in a braking condition and the control input of an accelerator pedal is made into the value 0, regenerative braking is performed by the transit motor 10, a generation of electrical energy is too performed by the transit motor 10, and a battery 12 is charged by the regeneration power concerned. Or a radionuclide generator 22 is made to drive with regeneration power, and regeneration power is consumed as engine brake.

[0024] Moreover, at the time of vehicles transit, in order to make an air compressor 27 and the auxiliary machinery of PAWASUTE pump 28 grade drive, the auxiliary machinery motor 26 is driving suitably with the power from a battery 12. By the way, as mentioned above, if SOC of a battery 12 falls, an engine 24 will start by the engine controller 48, a generation of electrical energy will be performed by the radionuclide generator 22, but when the engine 24 has stopped [ long duration ], for example, an engine 24 is in a \*\*\*\* condition and is in the condition of being hard to start. So, in this invention, it is made to perform optimal starting control according to the temperature condition of an engine 24.

[0025] An operation of the engine starting control unit hereafter applied to this invention of the hybrid mold vehicles constituted as mentioned above is explained. If drawing 2 is referred to, the control routine of engine starting control will be shown by the flow chart, and will explain based on the flow chart concerned below (control means). At step S10, it distinguishes first whether the mode is HEV mode. That is, it distinguishes whether the above-mentioned mode change over SW49 is switched to HEV mode. By truth (Yes), when a distinction result is in current HEV mode, it progresses to step S12 next.

[0026] At step S12, it distinguishes whether an engine 24 is in a \*\*\*\* condition at low temperature. In detail, based on the circulating-water-temperature information  $T_w$  from the engine controller 48, it distinguishes whether the circulating water temperature  $T_w$  concerned is lower than predetermined temperature. When a distinction result is judged as an engine 24 being already in standby in a false (No), it progresses to step S14 next.

[0027] At step S14, a radionuclide generator 22 performs engine starting operation. The count  $N_0$  of actuation set up in detail, for example, beforehand, is made into a maximum engine speed, intermittence actuation of the radionuclide generator 22 concerned is carried out, and engine starting operation is performed. Moreover, engine starting operation is performed so that it may become the predetermined rotational speed (1st predetermined rotational speed)  $N_{e0}$  ( $N_{e0}$  > idle rotational speed) which the engine speed  $N_e$  set up beforehand by experiment etc. That is, when an engine 24 is in standby, the starting operation of a radionuclide generator 22 is successively repeated, making it an engine speed  $N_e$

turn into the comparatively high predetermined rotational speed Ne0 until an engine 24 starts by the less than zero above-mentioned counts N of actuation.

[0028] When starting by the starter motor 30 with the power of the battery 34 of a low-battery system (lower than idle rotational speed), even if it measures this predetermined rotational speed Ne0, let it be a quite high rotational speed here. Therefore, by putting an engine 24 into operation with the comparatively high predetermined rotational speed Ne0 with a radionuclide generator 22 in this way, improvement in fast of startability can be aimed at compared with the case where engine starting is carried out by the starter motor 30, and vibration and the noise can be suppressed low.

[0029] And since an engine speed Ne is made into the compulsory comparatively high predetermined rotational speed Ne0 by the radionuclide generator 22 in this case, only the fuel of the necessary minimum amount corresponding to the predetermined rotational speed Ne0 is supplied to an engine 24. Moreover, since the ignition by the glow plug is unnecessary when an engine 24 is usually in standby, it is made not to perform energization to a glow plug.

[0030] Holding down power consumption and attaining energy saving without [ without it causes aggravation of fuel consumption, without this supplying a lot of fuels, and ] supplying power to a glow plug, vibration and the noise can be prevented and an engine 24 can be efficiently put into operation. At the following step S16, it distinguishes whether during the starting operation by whether the engine 24 became Starting O.K. and the radionuclide generator 22, an engine 24 will be in a high-order detonation condition, and an engine speed Ne is held at the above-mentioned predetermined rotational speed Ne0 based on the information from the engine controller 48. By truth (Yes), when judged with the engine 24 having become Starting O.K. by the time the starting operation according [ a distinction result ] to a radionuclide generator 22 became the count N0 of actuation, the routine concerned is ended and generation-of-electrical-energy control is performed henceforth.

[0031] On the other hand, even if the distinction result of step S16 becomes the count N0 of actuation which starting operation set up beforehand by experiment etc. too also as that of the predetermined rotational speed Ne0 beforehand set up by experiment etc. in a false (No) In addition, when an engine 24 does not serve as Starting O.K., it is thought that there are a certain abnormalities, in this case, next it progresses to step S18, a display and an alarm 52 perform an alarm display, and check and repair are demanded from an operator.

[0032] When the distinction result of the above-mentioned step S12 is judged as an engine 24 being in a \*\*\*\* condition by truth (Yes), it progresses to step S20 next. When an engine 24 is in a \*\*\*\* condition, it is hard to put an engine 24 into operation rather than the time of the above-mentioned standby. Then, it is made to repeat the starting operation of a radionuclide generator 22 successively at step S20, making it an engine speed Ne turn into the predetermined rotational speed (2nd predetermined rotational speed) Ne1 ( $Ne1 > Ne0$ ) higher than the above-mentioned predetermined rotational speed Ne0 until an engine 24 starts by the less than one count N of actuation concerned by making the count N1 ( $N0 > N1$ ) of actuation into the count of the highest. That is, when an engine 24 is in a \*\*\*\* condition in this way from an increase or carrying out and making an engine speed Ne high about fuel quantity since the burden is large so that engine temperature is low at the time of the usual engine warm-up, engine starting operation is performed so that an engine speed Ne may become raises like the predetermined rotational speed Ne1. Thus, if an engine speed Ne is made into the comparatively high predetermined rotational speed Ne1, the count of compression per unit time amount will increase, the temperature in a cylinder will rise, and startability will improve.

[0033] And also in this case, only the fuel of the necessary minimum amount corresponding to the predetermined rotational speed Ne1 is supplied to an engine 24, and it is made not to perform energization to a glow plug, either. Holding down power consumption and attaining energy saving by this, even if it is the case where an engine 24 is in a \*\*\*\* condition without [ without it causes aggravation of fuel consumption, without supplying a lot of fuels, and ] supplying power to a glow plug, vibration and the noise can be prevented and an engine 24 can be efficiently put into operation.

[0034] And at the following step S22, it distinguishes like the above whether the engine 24 became Starting O.K. By truth (Yes), when judged with the engine 24 having become Starting O.K. by the time the starting operation according [ a distinction result ] to a radionuclide generator 22 became the count N1 of actuation, the routine concerned is ended and generation-of-electrical-energy control is performed henceforth. On the other hand, like [ the distinction result of step S22 is a false (No), for example ] the case as an engine 24 is in a \*\*\*\*\* condition, even if only the count N1 of actuation performs engine starting operation under the above-mentioned predetermined rotational speed Ne1, when an engine 24 does not serve as Starting O.K., it progresses to step S24 next.

[0035] It is made while supplying power to a glow plug and lighting with a glow plug, and to repeat the starting operation of a radionuclide generator 22 successively at step S24, making it an engine speed Ne turn into the predetermined rotational speed Ne2 ( $Ne2 > Ne1$ ) higher than the above-mentioned predetermined rotational speed Ne1 until an engine 24 starts by the less than two counts N of actuation concerned by making the count N2 ( $N0 > N2$ ) of

actuation into the count of the highest.

[0036] That is, when an engine 24 is in a \*\*\*\*\* condition, priority is given to starting an engine 24 at an early stage, and engine starting operation is performed. In addition, although the radionuclide generator 22 is made into the count  $N_2$  ( $N_0 > N_2$ ) of actuation, if it says by the relation between the count  $N_0$  of actuation, the count  $N_1$  of actuation, and the count  $N_2$  of actuation, it will be  $N_1 + N_2 > N_0$  here. That is, the engine 24 is made quite easy to also make [ many ] the count of actuation with the engine speed  $N_e$  rather than the case of the above-mentioned standby ( $N_{e2} > N_{e1} > N_{e0}$  and  $N_1 + N_2 > N_0$ ), and to put into operation, when an engine 24 is in a \*\*\*\*\* condition.

[0037] And only the fuel of the necessary minimum amount corresponding to the predetermined rotational speed  $N_{e2}$  is supplied to an engine 24 also in this case. Attaining energy saving by this, even if it is the case where an engine 24 is in a \*\*\*\*\* condition without causing aggravation of fuel consumption, without supplying a lot of fuels, vibration and the noise can be prevented and starting of an engine 24 can be ensured [ efficiently and ].

[0038] And at the following step S26, it distinguishes too whether the engine 24 became Starting O.K. like the above. By truth (Yes), when judged with the engine 24 having become Starting O.K. by the time the starting operation according [ a distinction result ] to a radionuclide generator 22 became the count  $N_2$  of actuation, the routine concerned is ended and generation-of-electrical-energy control is performed henceforth. On the other hand, even if the distinction result of step S26 becomes the count  $N_2$  of actuation which starting operation set up beforehand by experiment etc. too also as that of the predetermined rotational speed  $N_{e2}$  beforehand set up by experiment etc. in a false (No) In addition, when an engine 24 does not serve as Starting O.K., it is thought that there are a certain abnormalities, it progresses to step S18 like the above in this case, a display and an alarm 52 perform an alarm display, and check and repair are demanded from an operator.

[0039] In a false (No), when the distinction result of the above-mentioned step S10 is not in current HEV mode that is, in the case of high-voltage system charge mode or the diesel electric mode, it progresses to step S28 next. Thus, when the modes are high-voltage system charge mode and the diesel electric mode, the electric power supply from a battery 12 is fundamentally considered to be the condition of having been stopped. Therefore, in such a case, a generation of electrical energy with the radionuclide generator 22 by the electric power supply from a battery 12 is not performed, but the power from the battery 34 of the low battery of output voltage 24V is used for it, and it is made to put an engine 24 into operation by the starter motor 30.

[0040]

[Effect of the Invention] As explained to details above, when the 1st mode which usually runs by driving the motor for transit with the power from the main battery like [ at the time of transit ] is chosen according to the engine starting control unit of the hybrid electric vehicle of claim 1 of this invention, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine can be put into operation efficiently without vibration or the noise.

[0041] Moreover, since according to the engine starting control unit of the hybrid electric vehicle of claim 2 an engine is put into operation by high rotation when an engine is in a \*\*\*\*\* condition, even when an engine is in a \*\*\*\*\* condition, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine can be put into operation efficiently without vibration or the noise. Moreover, since according to the engine starting control unit of the hybrid electric vehicle of claim 3 it lights with a glow plug while putting an engine into operation by high rotation, when an engine is in a \*\*\*\*\* condition, even when an engine is in a \*\*\*\*\* condition, with a high-voltage system generator motor, there is no aggravation of fuel consumption and an engine can be put into operation efficiently and certainly without vibration or the noise.

---

[Translation done.]

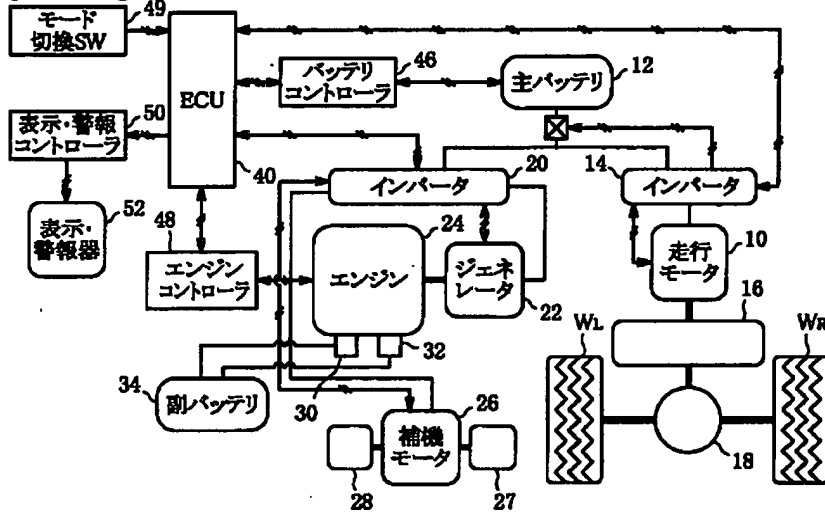
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

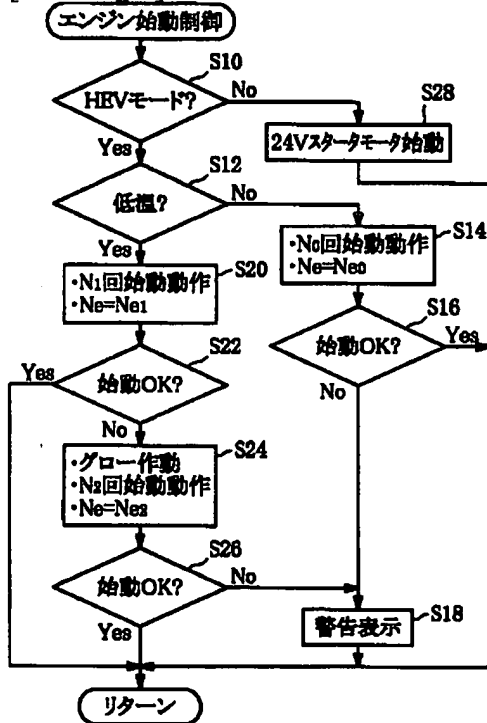
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-227438

(P2001-227438A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
F 0 2 N 11/04		F 0 2 N 11/04	D 3 G 0 9 3
B 6 0 K 6/02		B 6 0 L 11/12	5 H 1 1 5
B 6 0 L 11/12		F 0 2 D 29/02	3 2 1 B
F 0 2 D 29/02	3 2 1	29/06	J
29/06		F 0 2 N 11/08	L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-38601 (P2000-38601)

(22) 出願日 平成12年2月16日 (2000.2.16)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 梁▲瀬▼ 尚志

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 緒方 誠

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

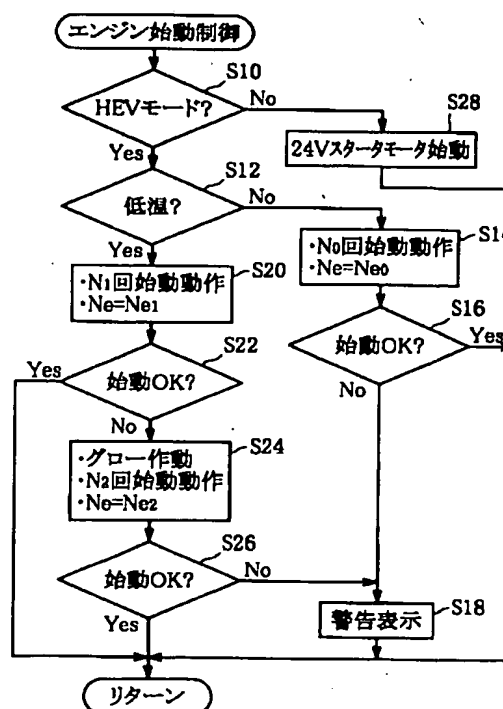
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置

## (57) 【要約】

【課題】 燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンを始動可能なハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置を提供する。

【解決手段】 モード切換手段により主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動しない第2モードが選択されているときには低電圧系スタータモータによりエンジンを始動し (S28)、主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動し走行を行う第1モード (HEVモード) が選択されているときには高電圧系発電電動機により低電圧系スタータモータよりも高回転でエンジンを始動するようにしている (S12, S14, S20)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの駆動力により回転されて発電を行うとともに該エンジンを始動させる高電圧系発電電動機と、

前記高電圧系発電電動機により発電した電力を充電する主バッテリーと、

前記主バッテリーから供給される電力により車両の駆動力を発生する走行用電動機と、

前記エンジンを始動させる低電圧系スタータモータと、

前記低電圧系スタータモータに電力を供給する副バッテリーと、

前記主バッテリーからの電力で前記走行用電動機を駆動し走行を行う第1モードと前記主バッテリーからの電力で前記走行用電動機を駆動しない第2モードとの切り換えを行うモード切換手段と、

前記モード切換手段により前記第2モードが選択されているときには前記低電圧系スタータモータにより前記エンジンを始動し、前記第1モードが選択されているときには前記高電圧系発電電動機により前記低電圧系スタータモータよりも高回転で前記エンジンを始動する制御手段と、

を備えたことを特徴とするハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置。

【請求項2】 エンジンの駆動力により回転されて発電を行うとともに該エンジンを始動させる高電圧系発電電動機と、

前記エンジンの温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段により検出されるエンジンの温度が所定値以上であるとき、前記高電圧系発電電動機を第1の所定回転速度で回転させて前記エンジンを始動し、エンジンの温度が前記所定値より小さいとき、前記高電圧系発電電動機を前記第1の所定回転速度よりも大きい第2の所定回転速度で回転させて前記エンジンを始動する制御手段と、

を備えたことを特徴とするハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置。

【請求項3】 エンジンの駆動力により回転されて発電を行うとともに該エンジンを始動させる高電圧系発電電動機と、

前記エンジンの燃焼室内に配設されたグロープラグと、前記高電圧系発電電動機を所定回転速度で回転させて前記エンジンを始動作動し、前記エンジンの始動が完了しないとき、前記所定回転速度を大きくして前記高電圧系発電電動機を回転させるとともに前記グロープラグにより点火を行う制御手段と、

を備えたことを特徴とするハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッド電気

自動車に係り、詳しくは、ハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御技術に関する。

【0002】

【関連する背景技術】近年、車両の駆動力源として電動機（走行モータ）を搭載し、電動機に電力を供給する2次電池（バッテリー）の充電を比較的小型の内燃機関（エンジン）により駆動される発電機で行うよう構成したシリーズ式ハイブリッド型車両が開発され実用化されている。

【0003】このようなシリーズ式ハイブリッド型車両では、通常バッテリーの充電レベルが低下すると発電機を逆にモータとして使用してエンジンを始動し、その後エンジンの駆動力で発電機を作動させて発電を行うようにしている。しかしながら、走行中にバッテリーの劣化等によって充電レベルが少なくなっているような場合には、当該バッテリーの電力で発電機を作動させることができず、エンジンを始動させることができず、故に発電を行うことができないという問題がある。

【0004】そこで、上記走行モータを駆動するバッテリー以外にエンジン始動用のバッテリーとスタータを設け、通常は発電機でエンジンを始動し、異常時にはスタータでエンジンを始動するように構成した装置が特開平11-117837号公報に開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記公報に開示の装置では、発電機でエンジンを始動する際、エンジンをスタータで始動する場合と同様の低回転速度で始動するようにしている。しかしながら、このようにエンジンを低回転速度で始動するようにすると、エンジンが始動完了となるためにはエンジンに多量の燃料を供給しなければならず燃費の悪化に繋がり、またエンジンの振動や騒音が大きいという問題があり好ましいことではない。

【0006】特に、エンジンは暖機状態であれば始動し易い一方、冷態状態にある場合には始動し難いという特質を有しており、エンジンが冷態状態にある場合には始動性が悪いことに加えてその傾向が顕著である。本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンを始動可能なハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項1の発明では、モード切換手段により主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動しない第2モードが選択されているときには低電圧系スタータモータによりエンジンを始動し、主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動し走行を行う第1モードが選択されているときには高電圧系発電電動機により低電圧系スタータモータよりも高回転でエンジンを始動するようにしてい

る。

【0008】従って、通常走行時のように主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動し走行を行う第1モードが選択されているときには、高電圧系発電電動機により、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンが始動される。また、請求項2の発明では、温度検出手段により検出されるエンジンの温度が所定値以上であるとき、高電圧系発電電動機を第1の所定回転速度で回転させてエンジンを始動し、エンジンの温度が所定値より小さいとき、高電圧系発電電動機を第1の所定回転速度よりも大きい第2の所定回転速度で回転させてエンジンを始動するようにしている。

【0009】従って、エンジンが冷態状態にあるときには高回転でエンジンが始動され、エンジンが冷態状態にあるときでも、高電圧系発電電動機により、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンが始動される。また、請求項3の発明では、高電圧系発電電動機を所定回転速度で回転させてエンジンを始動作動し、エンジンの始動が完了しないとき、所定回転速度を大きくして高電圧系発電電動機を回転させるとともにグロープラグにより点火を行うようにしている。

【0010】従って、エンジンが極冷態状態にあるときには高回転でエンジンが始動されるとともにグロープラグにより点火が行われ、エンジンが極冷態状態にあるときでも、高電圧系発電電動機により、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よく且つ確実にエンジンが始動される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき説明する。図1を参照すると、本発明に係るハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置が適用されるシリーズ式ハイブリッド型車両の概略構成図が示されており、以下、同図に基づき本発明に係るハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置の構成を説明する。なお、シリーズ式ハイブリッド型車両として、ここでは、例えば、都市部で低速走行を多用するような乗合バス等の大型車両が想定される。

【0012】同図に示すように、シリーズ式ハイブリッド型車両には駆動力源として走行モータ（走行用電動機）10が搭載されており、当該走行モータ10には、走行モータ10駆動用の高電圧2次電池、即ちバッテリー（主バッテリー）12がインバータ14を介して電気的に接続されている。走行モータ10は、例えば誘導型モータであるが、永久磁石同期型モータであってもよい。

【0013】走行モータ10は、車両の制動時にはエネルギー回生ブレーキ（回生制動）、即ち制動エネルギーを利用した発電機（ジェネレータ）としても機能する。つまり、車両の運転者がブレーキペダル（図示せず）を操作すると、走行モータ10が回生作動して制動力を発生しながら同時に発電を行い、この発電電力がバッテリー12

に充電される。

【0014】インバータ14は、バッテリー12または後述のジェネレータ22からの電圧と電流とを調整して安定した電力を走行モータ10に供給するため、或いは、上記の如く走行モータ10により発電された電圧と電流とを調整して安定した電力をバッテリー12に供給するための装置である。そして、同図に示すように、走行モータ10の回転軸には、減速機16、差動装置18を介して一對の駆動輪WR、WLが接続されている。なお、減速機16は特に無くてもよい。

【0015】また、バッテリー12とインバータ14には、もう一つのインバータ20を介してジェネレータ（高電圧系発電電動機）22が電気的に接続されており、当該ジェネレータ22の回転軸はエンジン24の出力軸に接続されている。エンジン24は、発電専用の内燃機関であり、ジェネレータ22を発電作動させるのに必要十分な出力を有した小型の内燃機関（ここでは燃焼室に臨んでグロープラグが設けられた小型ディーゼルエンジン）とされている。さらに、当該ジェネレータ22は、エンジン24を始動させるスタータとしての役割をも果たすよう構成されている。つまり、発電要求に応じてジェネレータ22が作動し、エンジン24を始動する。

【0016】そして、インバータ20には、エアブレーキ用のエアコンプレッサ27やパワステポンプ28等の補機を駆動させる補機モータ26も電気的に接続されている。インバータ20は、上記インバータ14と同様に、ジェネレータ22によって発電された電圧と電流とを調整して安定した電力をバッテリー12または走行モータ10に供給するため、或いは、バッテリー12からの電圧と電流とを調整し安定した電力を補機モータ26またはジェネレータ22に供給するための装置である。

【0017】また、バッテリー12とインバータ14、20との間には、リレー・ヒューズ30が介装されている。このリレー・ヒューズ30は、インバータ14に電気的に接続されており、当該インバータ14からの情報を受けて、バッテリー12から走行モータ10への通電を許容したり、バッテリー12から走行モータ10に過剰電流が流れるのを防止したり、或いは、ジェネレータ22や回生制動（エネルギー回生）中の走行モータ10がバッテリー12に過剰充電するのを防止したりする機能を有している。

【0018】また、エンジン24には、上記ジェネレータ22とは別に、当該エンジン24を始動させるためのスタータモータ（低電圧系スタータモータ）30が設けられており、当該スタータモータ30は出力電圧24Vの低電圧2次電池、即ちバッテリー（副バッテリー）34から給電される。なお、バッテリー34は、エンジン24に搭載されたオルタネータ32により発電された電力により充電される。

【0019】そして、同図に示すように、バッテリー12やインバータ14、20は電子コントロールユニット（ECU）40に相互通信可能に電気的に接続されており、さらに、インバータ14と走行モータ10、またインバータ20とジェネレータ22についても相互通信可能に電気的に接続されている。また、ECU40には、バッテリー12の充電レベル（SOC：State Of Charge）等を監視するバッテリーコントローラ46や、エンジン24の運転制御等を行うエンジンコントローラ48が接続されている。なお、エンジンコントローラ48はエンジン24の冷却水温度 $T_w$ やエンジン回転速度 $N_e$ を検出可能とされている（温度検出手段）。

【0020】また、ECU40の入力側には、モード切換スイッチ（モード切換SW、モード切換手段）49が接続されている。モードとしては、バッテリー12からの電力により走行モータ10で通常走行しながら不足した電力をジェネレータ22で発電しバッテリー12に充電するハイブリッドモード（HEVモード、第1モード）の他、車両がバッテリー12からの電力供給なく停止状態でありながら発電及びバッテリー12への充電を行うモード（高電圧系充電モード、第2モード）や、バッテリー12を介さずに使用した電力量に応じた量だけ発電するモード（ディーゼルエレクトリックモード、第2モード）がある。

【0021】一方、ECU40の出力側には、表示・警報コントローラ50を介して表示・警報器52が接続されている。そして、このように構成されたハイブリッド型車両では、一般的な作用として、車両走行時には、アクセルペダル（図示せず）の操作量に対応した要求モータトルク信号がインバータ14に供給されてバッテリー12からの電圧、電流が調整され、これにより走行モータ10が所望のモータトルクを発生する。

【0022】また、バッテリーコントローラ46によりバッテリー12の充電レベル（SOC）が低下したことが検出された場合には、エンジンコントローラ48によりエンジン24が始動されてジェネレータ22が作動し発電が行われ、SOCに応じてバッテリー12の充電が行われる。なお、バッテリー12のSOCが低いような場合には、走行モータ10の消費電力相当分の電力がジェネレータ22から直接に走行モータ10に給電され、ジェネレータ22の発電余剰分がバッテリー12に充電される。

【0023】さらに、例えばブレーキペダルが操作されて車両が制動状態にあり、アクセルペダルの操作量が値0とされているときには、走行モータ10により回生制動が行われ、やはり走行モータ10によって発電が行われ、当該回生電力によりバッテリー12が充電される。或いは、回生電力によりジェネレータ22が駆動させられ、回生電力がエンジンブレーキとして消費される。

【0024】また、車両走行時には、エアコンプレッサ27やパワステポンプ28等の補機を駆動させるため、

バッテリー12からの電力によって補機モータ26が適宜駆動されている。ところで、上述したように、バッテリー12のSOCが低下すると、エンジンコントローラ48によりエンジン24が始動されてジェネレータ22により発電が行われるが、例えばエンジン24が長時間に亘って停止していたような場合には、エンジン24は冷態状態にあり、始動し難い状態にある。そこで、本発明ではエンジン24の温度状態に応じた最適な始動制御を行うようにしている。

【0025】以下、上記のように構成されたハイブリッド型車両の本発明に係るエンジン始動制御装置の作用について説明する。図2を参照すると、エンジン始動制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下当該フローチャートに基づき説明する（制御手段）。ステップS10では、まず、モードがHEVモードであるか否かを判別する。つまり、上記モード切換SW49がHEVモードに切り換えられているか否かを判別する。判別結果が真（Yes）で、現在HEVモードである場合には、次にステップS12に進む。

【0026】ステップS12では、エンジン24が低温で冷態状態にあるか否かを判別する。詳しくは、エンジンコントローラ48からの冷却水温度情報 $T_w$ に基づき、当該冷却水温度 $T_w$ が所定温度より低いかなんかを判別する。判別結果が偽（No）で、エンジン24は既に暖機状態にあると判定された場合には、次にステップS14に進む。

【0027】ステップS14では、ジェネレータ22によりエンジン始動動作を行う。詳しくは、例えば、予め設定した動作回数 $N_0$ を最高回転数とし、当該ジェネレータ22を断続作動させてエンジン始動動作を行う。また、エンジン回転速度 $N_e$ が実験等により予め設定した所定回転速度（第1の所定回転速度） $N_{e0}$ （ $N_{e0} > \text{アイドル回転速度}$ ）となるようにエンジン始動動作を行う。つまり、エンジン24が暖機状態にあるときには、エンジン回転速度 $N_e$ が比較的高い所定回転速度 $N_{e0}$ となるようにしながら、上記動作回数 $N_0$ 以内でエンジン24が始動するまで順次ジェネレータ22の始動動作を繰り返す。

【0028】ここに、この所定回転速度 $N_{e0}$ は、低電圧系のバッテリー34の電力によりスタータモータ30で始動する場合（アイドル回転速度よりも低い）に比べてもかなり高い回転速度とされている。従って、このようにジェネレータ22により比較的高い所定回転速度 $N_{e0}$ でエンジン24を始動することにより、スタータモータ30でエンジン始動する場合に比べて始動性の飛躍的向上を図ることができ、振動や騒音を低く抑えることができる。

【0029】そして、この場合、エンジン回転速度 $N_e$ はジェネレータ22により強制的に比較的高い所定回転速度 $N_{e0}$ とされるので、エンジン24には例えば所定回

転速度 $Ne_0$ に対応する必要最小限の量の燃料だけを供給する。また、通常エンジン24が暖機状態にあるときにはグロープラグによる点火は必要ないため、グロープラグへの通電は行わないようにする。

【0030】これにより、多量の燃料を供給せずに燃費の悪化を招くことなく、また、グロープラグに電力を供給することなく電力消費を抑えて省エネ化を図りながら、振動や騒音を防止して効率よくエンジン24の始動を行うことができる。次のステップS16では、エンジン24が始動OKとなったか否か、即ちジェネレータ22による始動動作中に、エンジン24が完爆状態となり、エンジン回転速度 $Ne$ が上記所定回転速度 $Ne_0$ に保持されるか否かをエンジンコントローラ48からの情報に基づき判別する。判別結果が真(Yes)で、ジェネレータ22による始動動作が動作回数 $N_0$ に達するまでにエンジン24が始動OKとなったと判定された場合には、当該ルーチンを終了し、以降、発電制御を行う。

【0031】一方、ステップS16の判別結果が偽(No)で、実験等により予め設定した所定回転速度 $Ne_0$ のもと始動動作がやはり実験等により予め設定した動作回数 $N_0$ に達しても、なおエンジン24が始動OKとならないような場合には、何らかの異常があると考えられ、この場合には、次にステップS18に進み、表示・警報器52により警告表示を行い、運転者に点検、修理を促す。

【0032】上記ステップS12の判別結果が真(Yes)で、エンジン24が冷態状態にあると判定された場合には、次にステップS20に進む。エンジン24が冷態状態にあるときには、上記暖機状態のときよりもエンジン24は始動し難い。そこで、ステップS20では、エンジン回転速度 $Ne$ が上記所定回転速度 $Ne_0$ よりも高い所定回転速度(第2の所定回転速度) $Ne_1$ ( $Ne_1 > Ne_0$ )となるようにしながら、動作回数 $N_1$ ( $N_0 > N_1$ )を最高回数として当該動作回数 $N_1$ 以内でエンジン24が始動するまでジェネレータ22の始動動作を順次繰り返すようにする。つまり、通常のエンジン暖機運転時においては、エンジン温度が低いほど負荷量が大きいため燃料量を増やしてエンジン回転速度 $Ne$ を高くすることから、このようにエンジン24が冷態状態にあるときには、エンジン回転速度 $Ne$ が所定回転速度 $Ne_1$ の如く高めになるようにエンジン始動動作を行う。このようにエンジン回転速度 $Ne$ を比較的高い所定回転速度 $Ne_1$ とすると、単位時間当たりの圧縮回数が増加して筒内温度が上昇し、始動性が向上する。

【0033】そして、この場合にも、エンジン24には例えば所定回転速度 $Ne_1$ に対応した必要最小限の量の燃料だけを供給し、グロープラグへの通電も行わないようにする。これにより、エンジン24が冷態状態にある場合であっても、多量の燃料を供給せずに燃費の悪化を招くことなく、また、グロープラグに電力を供給すること

なく電力消費を抑えて省エネ化を図りながら、振動や騒音を防止して効率よくエンジン24の始動を行うことができる。

【0034】そして、次のステップS22では、上記同様に、エンジン24が始動OKとなったか否かを判別する。判別結果が真(Yes)で、ジェネレータ22による始動動作が動作回数 $N_1$ に達するまでにエンジン24が始動OKとなったと判定された場合には、当該ルーチンを終了し、以降、発電制御を行う。一方、ステップS22の判別結果が偽(No)で、例えば、エンジン24が極冷態状態にあるような場合のように、上記所定回転速度 $Ne_1$ のもとで動作回数 $N_1$ だけエンジン始動動作を行ってもエンジン24が始動OKとならないような場合には、次にステップS24に進む。

【0035】ステップS24では、グロープラグに電力を供給し、グロープラグで点火を行いながら、且つ、エンジン回転速度 $Ne$ が上記所定回転速度 $Ne_1$ よりも高い所定回転速度 $Ne_2$ ( $Ne_2 > Ne_1$ )となるようにしながら、動作回数 $N_2$ ( $N_0 > N_2$ )を最高回数として当該動作回数 $N_2$ 以内でエンジン24が始動するまでジェネレータ22の始動動作を順次繰り返すようにする。

【0036】つまり、エンジン24が極冷態状態にあるような場合には、早期にエンジン24を始動させることを優先してエンジン始動動作を行う。なお、ここで、ジェネレータ22を動作回数 $N_2$ ( $N_0 > N_2$ )としているが、動作回数 $N_0$ と動作回数 $N_1$ 及び動作回数 $N_2$ との関係でいえば、 $N_1 + N_2 > N_0$ である。つまり、エンジン24が極冷態状態にあるような場合には、上記暖機状態の場合よりもエンジン回転速度 $Ne$ とともに動作回数も多くされており( $Ne_2 > Ne_1 > Ne_0$ 、及び、 $N_1 + N_2 > N_0$ )、エンジン24はかなり始動し易くされている。

【0037】そして、この場合にも、エンジン24には例えば所定回転速度 $Ne_2$ に対応した必要最小限の量の燃料だけを供給する。これにより、エンジン24が極冷態状態にある場合であっても、多量の燃料を供給せずに燃費の悪化を招くことなく省エネ化を図りながら、振動や騒音を防止して効率よく且つ確実にエンジン24の始動を行うことができる。

【0038】そして、次のステップS26では、やはり上記同様に、エンジン24が始動OKとなったか否かを判別する。判別結果が真(Yes)で、ジェネレータ22による始動動作が動作回数 $N_2$ に達するまでにエンジン24が始動OKとなったと判定された場合には、当該ルーチンを終了し、以降、発電制御を行う。一方、ステップS26の判別結果が偽(No)で、実験等により予め設定した所定回転速度 $Ne_2$ のもと始動動作がやはり実験等により予め設定した動作回数 $N_2$ に達しても、なおエンジン24が始動OKとならないような場合には、何らかの異常があると考えられ、この場合には、上記同様ステップS18に進み、表示・警報器52により警告表

示を行い、運転者に点検、修理を促す。

【0039】上記ステップS10の判別結果が偽（No）で、現在HEVモードではない場合、つまり高電圧系充電モードやディーゼルエレクトリックモードの場合には、次にステップS28に進む。このようにモードが高電圧系充電モードやディーゼルエレクトリックモードである場合には、基本的にバッテリー12からの電力供給は停止された状態と考えられる。従って、このような場合には、バッテリー12からの電力供給によるジェネレータ22での発電を行わず、出力電圧24Vの低電圧のバッテリー34からの電力を使用し、スタータモータ30でエンジン24の始動を行うようにする。

【0040】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の請求項1のハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置によれば、通常走行時のように主バッテリーからの電力で走行用電動機を駆動し走行を行う第1モードが選択されているときには、高電圧系発電電動機により、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンを始動することができる。

【0041】また、請求項2のハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置によれば、エンジンが冷態状態にあるときには高回転でエンジンを始動するので、エンジンが冷態状態にあるときでも、高電圧系発電電動機に

より、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よくエンジンを始動することができる。また、請求項3のハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置によれば、エンジンが極冷態状態にあるときには高回転でエンジンを始動するとともにグロープラグにより点火を行うので、エンジンが極冷態状態にあるときでも、高電圧系発電電動機により、燃費の悪化なく、振動や騒音なく効率よく且つ確実にエンジンを始動することができる。

【図面の簡単な説明】

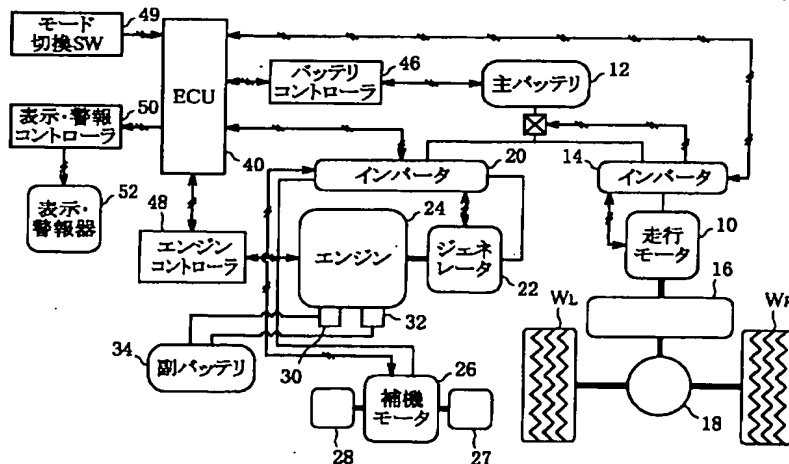
【図1】本発明に係るハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置が適用されるシリーズ式ハイブリッド型車両の概略構成図である。

【図2】本発明に係るエンジン始動制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

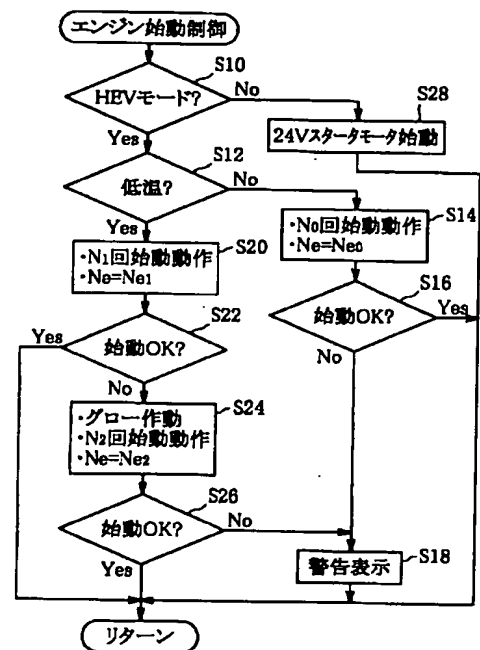
【符号の説明】

- 10 走行モータ（電動機）
- 12 高電圧2次電池（主バッテリー）
- 22 ジェネレータ（高電圧系発電電動機）
- 24 エンジン
- 30 スタータモータ（低電圧系スタータモータ）
- 34 低電圧2次電池（副バッテリー）
- 40 電子コントロールユニット（ECU）
- 49 モード切換スイッチ（モード切換手段）

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 0 2 N 11/08

識別記号

F I

B 6 0 K 9/00

テーマコード (参考)

E

Fターム (参考) 3G093 AA01 AA07 AA16 AB01 BA00  
 BA21 BA24 CA01 CA03 DA01  
 DA05 DB00 EA00 EB02 EB04  
 EB09 EC02  
 5H115 PA01 PA05 PA12 PC06 PG04  
 PI14 PI16 PI24 PI29 PI30  
 P002 P006 P017 PU09 PU10  
 PU24 PU26 PV09 QE01 QE02  
 QE10 QI04 QI08 QI09 RB08  
 RE01 SE04 SE05 SE06 TE02  
 TE08 TI02 TO21 TO23 TR04  
 TR19 TU02 TZ07 UB05